

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

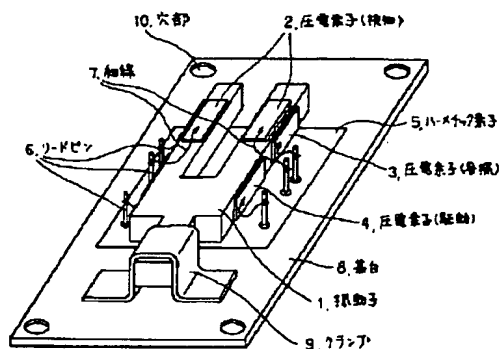
(11) Publication number: **08170917 A**(43) Date of publication of application: **02 . 07 . 96**

(51) Int. Cl.

**G01C 19/56  
G01P 9/04**(21) Application number: **06314869**(22) Date of filing: **19 . 12 . 94**(71) Applicant: **NIPPONDENSO CO LTD**(72) Inventor: **HAYASHI TETSUSHI  
TAKEUCHI SACHIOSA  
KAWASE TOMOO****(54) ANGULAR SPEED SENSOR****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To enhance workability in the wiring work of lead wires from an oscillator.

**CONSTITUTION:** A tuning fork oscillator 1 is set substantially in parallel with a base 8 and coupled with each other through a clamp 9. Lead pins 6 are arranged on the opposite sides of the oscillator 1 and projecting from the base 8. The lead pins 6 are located on the side of the oscillator 1 and arranged substantially on a line. Piezoelectric elements 2, 3, 4 for detection, reference and driving are formed, respectively, on the faces of the oscillator 1 except the face opposing the surface of the base 8. The elements 2, 3, 4 are connected with the lead pins 6 through a thin metal wire 7. Since the lead pins 6 are located on the side of the oscillator 1 and the elements 2, 3, 4 are formed on the faces of the oscillator 1 which do not oppose to the surface of the base 8, connection work of the elements 2-4 and the lead pins 6 can be facilitated.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-170917

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

G 0 1 C 19/56

G 0 1 P 9/04

識別記号

庁内整理番号

9402-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-314869

(22) 出願日 平成6年(1994)12月19日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 林 哲史

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 竹内 祥修

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 川瀬 友生

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

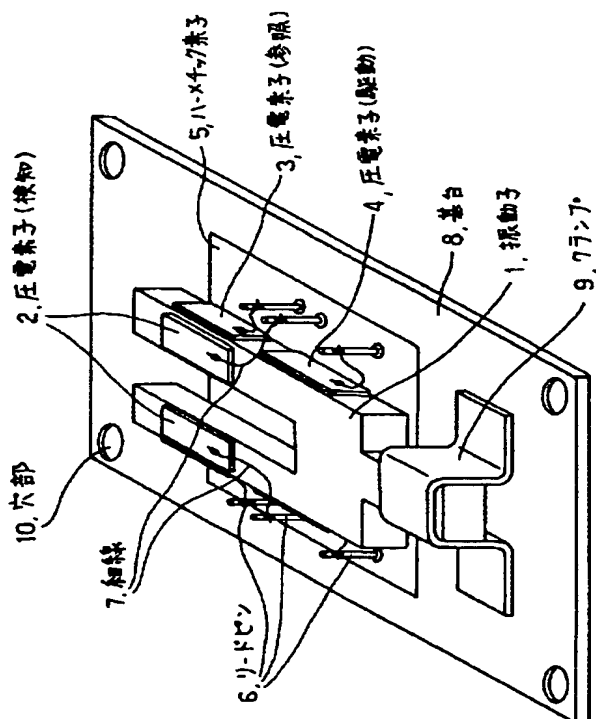
(74) 代理人 弁理士 碓氷 裕彦

(54) 【発明の名称】 角速度センサ

(57) 【要約】

【目的】 振動子からのリード線の配線作業性を向上すること。

【構成】 音叉型振動子1が基台8に対して略平行に配設され、かつクランプ9により互いに結合されている。基台8には、振動子1を間に挟むような配置形態にてリードピン6が突出して保持してある。このリードピン6は振動子1の側方に位置していて、略直線上に並んでいる。振動子1には基台8の表面に対向する面を除く面に、それぞれ検知用圧電素子2、参照用圧電素子3、及び駆動用圧電素子4が形成されている。そして、これら素子2、3、4とリードピン6とが金属細線7にて接続されている。このように、リードピン6が振動子1の側方に位置させ、且つ基台8の表面に対向しない振動子1の側面に各素子2～4を設けているため、該素子2～4とリードピン6との接続作業が容易である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動子と、前記振動子を支持する基台と、前記基台に形成され、前記振動子を挟持するように前記振動子の側方に位置する一対の接続手段と、前記基台と前記振動子とが略平行となるようにして該基台の表面上に前記振動子を支持する支持手段と、前記振動子と前記接続手段とを電氣的に接続するリード部と、を具備したことを特徴とする角速度センサ。

【請求項 2】 前記一対の接続手段は、前記基台の表面から前記突出するピン部材であることを特徴とする請求項 1 記載の角速度センサ。

【請求項 3】 前記ピン部材は複数有しており、該複数の前記ピン部材は直線上に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載の角速度センサ。

【請求項 4】 前記基台の表面に電極パターンを有する基板が配置されており、前記一対の接続手段は、前記電極パターンにより構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の角速度センサ。

【請求項 5】 前記振動子は音叉構造を有していることを特徴とする請求項 1 ～ 4 何れか一つに記載の角速度センサ。

【請求項 6】 前記振動子には、前記基台表面に対向する部位を除く側面及び上面に駆動用圧電素子、検知用圧電素子、及び参照用圧電素子が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 何れか一つに記載の角速度センサ。

【請求項 7】 前記リード部は金属細線であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 何れか一つに記載の角速度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、角速度センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の角速度センサとして、実開平 5 - 7 1 7 1 5 号公報に記載されたものがある。この角速度センサは、いわゆる振動型の角速度センサで、振動子を振動駆動し、角速度が加わった時に発生するコリオリの力を振動子の変位として検出し、角速度を検出するものである。ここにおいて、振動子の互いに直交する方向の面に貼付けられた駆動用の圧電素子と検出用の圧電素子からのリード線との配線は、リード線の空中引き回し長さを最短距離にすると共に、リード線の配線作業の工数を削減する為に、前述の圧電素子に近接する位置に配線部材又は、プリント基板を配置し、これとリード線を結線することが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の構成においては、検出側の圧電素子とプリント基板とが間隔を介し対面していて、この間隔の部分を通じて該圧電素子

とプリント基板とを接合する為、該間隔部分での接合作業が煩しく手間を要するという問題がある。また、上記従来の構成の別例（上記実開平 5 - 0 7 1 7 1 5 号公報の図 6 参照）においては、上記間隔を介した接合作業を回避する為、振動子を囲む形状の水平なプリント基板を配置している。

【0004】 しかし、前記囲む形状へのプリント基板の加工が複雑である上、振動子の長手方向を囲む形状プリント基板が配置されているので、プリント基板に対して振動子が高く立っている状態となっており、圧電素子からのプリント基板ヘリッド線を接合する際の手段（例えば半田ゴテ）と干渉し易く、接合の作業が煩しいという問題がある。

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、振動子からのリード線の配線の作業性が良好な角速度センサを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、振動子と、前記振動子を支持する基台と、前記基台に形成され、前記振動子を挟持するように前記振動子の側方に位置する一対の接続手段と、前記基台と前記振動子とが略平行となるようにして該基台の表面上に前記振動子を支持する支持手段と、前記振動子と前記接続手段とを電氣的に接続するリード部と、を具備したという技術的手段を採用するものである。

【0006】 請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記一対の接続手段は、前記基台の表面から前記突出するピン部材であるという技術的手段を採用するものである。請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、前記ピン部材は複数有しており、該複数の前記ピン部材は直線上に配置されているという技術的手段を採用するものである。

【0007】 請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記基台の表面に電極パターンを有する基板が配置されており、前記一対の接続手段は、前記電極パターンにより構成されているという技術的手段を採用するものである。請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ～ 4 何れか一つに記載の発明において、前記振動子は音叉構造を有しているという技術的手段を採用するものである。

【0008】 請求項 6 記載の発明は、請求項 1 ～ 5 何れか一つに記載の発明において、前記振動子には、前記基台表面に対向する部位を除く側面及び上面に駆動用圧電素子、検知用圧電素子、及び参照用圧電素子が形成されているという技術的手段を採用するものである。請求項 7 記載の発明は、請求項 1 ～ 6 何れか一つに記載の発明において、前記リード部は金属細線であるという技術的手段を採用するものである。

【0009】

【作用効果】請求項1、2、5、6、7記載の発明では、振動子と基台の接続手段との電気的接続が容易であり、製造工程が簡易化できる。請求3記載の発明では、ピン部材の直線上の配置により、連続的に振動子と基台の接続手段とを電気的に接続することができ、同様に該電気的接続が容易である。

【0010】請求項4記載の発明では、接続手段が基板の電極パターンであって、平面的な接続が行えるため、なお一層、接続が容易となる。

【0011】

【実施例】本発明の第1の実施例を第1図及び第2図を用い説明する。まず、最初に振動子の周辺部分を第1図を用い説明する恒弾性合金で形成された角柱音叉型の振動子1に、圧電素子2、3、4、が接着等の手段により貼付けられる。ここにおいて、圧電素子2は検知用、圧電素子3は参照用、圧電素子4は駆動用の素子であり、これらの圧電素子の配置関係は、図1に示すように、基第8の表面に対向する部位を除くようにして、角柱音叉振動子1の正面先端部に検知用素子2から貼り付けられ、それと直交する角柱音叉振動子1の側面に参照用素子3が貼り付けられ、それと同一面で角柱音叉振動子1の支持部側に、駆動用素子4が貼付けられている。駆動用素子4に交流電圧を印加すると、その長手方向に伸縮する為、角柱音叉振動子1を駆動用素子1の貼付面に直交する方向へたわみ振動を発生する。このたわみ振動の状態は、参照用素子3で参照され、この信号を用いた回路の自励振動系において、振動の安定化の為に利用される。今、ここに角速度が入力した時、前記振動の速度方向と直交する方向にコリオリ力が発生し、角柱音叉振動子1は、検知素子2の貼付けられた面と直交する方向に、たわみ振動が発生する。（ここで、角柱音叉振動子1の角音片は、逆方向にたわむ。何故ならば、先述の駆動振動は、音叉の対象振動（駆動素子貼付面と直交する方向の）を利用する為、コリオリ力の方向の音叉の角音片で、逆方向になる）このたわみ振動を、検知素子2で検出し、適当な回路処理を施することで、角速度を得る。

【0012】金属板に貫通した穴に、複数の接続手段としてのリードピン6が、ガラス接合により配設され、ハーメチック端子5が、構成されるここにおいて、複数のリードピン6は、ハーメチック端子5の同一線にかつ直線上に配置される。（このリードピン6の図示されていない側の端部は、前述の金属板を貫通しており、後述の回路基板への結線に利用される。）そして、このハーメチック端子5は、外周部をロー付により、中央部に矩形状の穴を有する板状の金属製の基台8に接合される。尚、本実施例において、ハーメチック端子35と基台8は、別部品として構成した後、一体化しているが、基台8に複数のリードピン6を直接にガラス接合して貼り付けて、一部品として構成してもよい。金属板を逆V形状に、折

り曲げ加工した形成された支持手段をなす、クランプ9の両側面と、振動子1の支持部の両側面は、溶接により後述の基台8に固定した際、検知素子2が基台8の反対側となる様な方向で固定される。そして、この振動子1が基台8に対し浮遊し、かつ、概略平行となる様に又、圧電素子2、3、4とリードピン6とが近接するようにクランプ9の両端部分を、基台8に溶接することで、固定される。これにより、基台8に形成されたリードピン6は振動子1を挟持するようにして振動子1の側方に位置することになる。圧電素子2、3、4とリードピン6は、 $\phi 100\mu\text{m}$ の銅製の、リード部としての細線7を半田付して、電気的な接続が施される。

【0013】次に本実施例の全体構成を、図2により説明する。基台8には、金属で形成された矩形形状の深血状のシェル11が振動子1の全体を覆う様に、全周溶接される。この基台8には、隅部に、4ヶ所貫通穴10が設けられており、ここに、円柱状のゴムの両端にネジが設けられている防振ゴム12が、その一端をナット13で取り付けられる。この防振ゴム12の他端は、ステー14に、ナット13で取り付けられ。このステー14には、図示しないが、例えば車両等の被測定体に貼り付けられる手段が設けられており、被測定体へ取り付けられる。

【0014】角速度を得る為に、適当な回路処理を施す回路基板18は、ステー14に、一端をナット13-1で固定されているスタッドボルト15の他端側にスクリュ20でネジ締めされ、振動子1に対し基台8と反対側に固定される。この回路基板18へは、振動子1とは反対側のリードピン6の端部から、リード線16により、電気的接続が施される。回路基板18には、コネクタ19が取り付けられており、外部への信号が入出力される。金属板の折り曲げ加工により形成された箱状のカバー17は、前記回路基板18を覆う様に、ステー14に溶接で固定される。

【0015】次に、本発明の第2の実施例を図3を用い説明する。アルミナ又は、ガラス入りのエポキシ等で形成される基板21の表面には、複数の電極部22が一直線上にバターニングされている。この電極部22からは、図示はしていないが、後述のリードピン6との電気的接続箇所迄電気的に導通させる為の手段、例えば、導電性物質をバターニング印刷する等によって、電気的に導通している。この接続箇所の部分には貫通穴が設けられており、基台8に配設されているリードピン6が通され、この部分で半田付けされ、前記電極部22からリードピン6へと電気的接続が成される、又基板21の裏面は、基台8に接着剤で貼付けられる。ここにおいて、基台8は第1の実施例と同じく、貫通穴を有する金属板にその穴にリードピン6をガラス接合したものである。又、振動子1のクランプ9による基台8への固定も同様の為、説明は省略する。

【0016】振動子1に貼る付けられた圧電素子2、3、4と前述の電極部22は、 $\phi 100\mu\text{m}$ の銅線の細線7を半田付することで電気的接続を得ている。本実施例では、基板21の表面に設けられた電極部22で半田付けする為、第1の実施例に較べ、半田付箇所の面積を大きくとれる、その作業性が増す。また、リードピン6の様に、半田付を実施する近傍に突出した構造が無いので、半田ゴテ等の半田付手段が干渉する恐れがなく、一層の作業性の向上が期待できる。

【0017】尚、基板21に適当な回路素子を実装し、回路処理機能を持たせ、回路基板と兼用すれば部品点数の削減が可能で、一層のコストダウンが図れる。尚、第1、2の実施例において、角柱音叉型の振動子を示したが、特開平4-296618に記載されている直交型の音叉振動子であってもよい。又、金属に圧電素子を貼付けた振動子を示したが、圧電体で一体に形成された振動子であってもよい。更には、三角性、四角柱状の振動子であっても勿論よい。

【0018】次に、細線の結線の最適設計について説明をする。前述の様に角速度センサでは、振動子に貼付けられた検知用の圧電素子の電圧により、適当な回路処理を経て角速度の大きさを得ている。角速度が入力されていない場合、前記検知用圧電素子からは、電圧が発生しないのが理想であるが、実際にはオフセット電圧が発生している。オフセット電圧は駆動電圧と同相の成分と $180^\circ$ 位相の異なる位相成分（以下 $V_1$ と呼ぶ）に分解することが出来る。前述の回路処理の際、この $V_1$ は小

さくなる様に調整手段が施されているものの、実際には最終のセンサ出力となって表われる。つまり、 $V_1$ が変動すると、センサ出力が変動即ち、角速度センサの精度が低下する。図4に示す寸法（段位はmm）を有する振動子において、この $V_1$ の変化量と細線の長さの関係に検討を加えた結果、図5の関係があることを見出した。

【0019】この結果より、細線の長さとして15mm以下が好適であると言える。この最適設計を実現するにも、本発明の構成は有効である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1のセンサを組み込んだ全体構成図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す斜視図である。

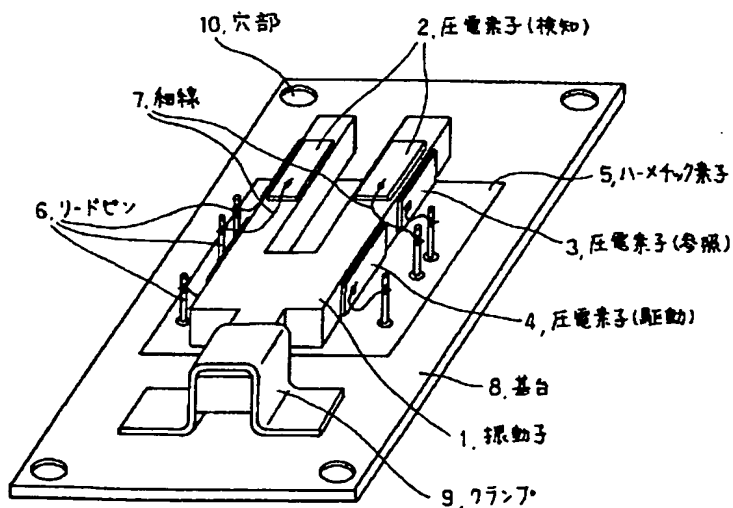
【図4】図1及び図3に用いた振動子を示す斜視図である。

【図5】 $V_1$ と細線全長との関係を有する特性図である。

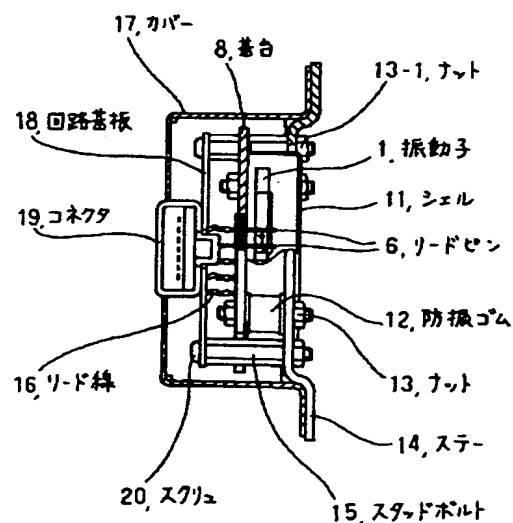
#### 【符号の説明】

- 1 振動子
- 2 検知用圧電素子
- 3 参照用圧電素子
- 4 駆動用圧電素子
- 6 リードピン
- 7 細線
- 8 基台
- 9 クランプ
- 22 電極部

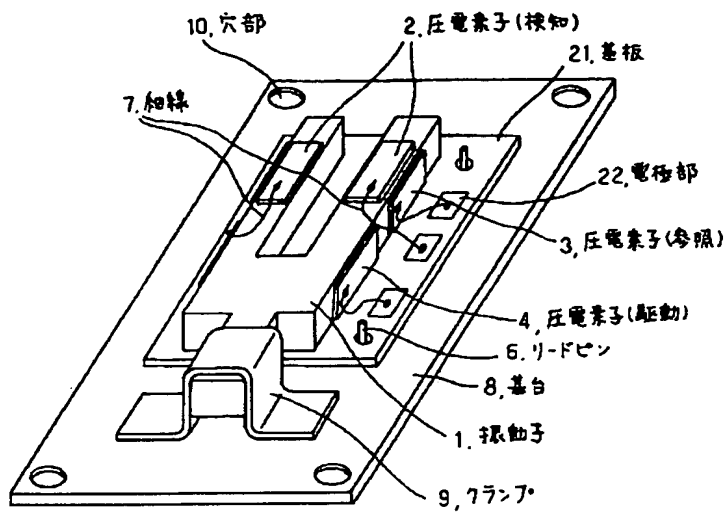
【図1】



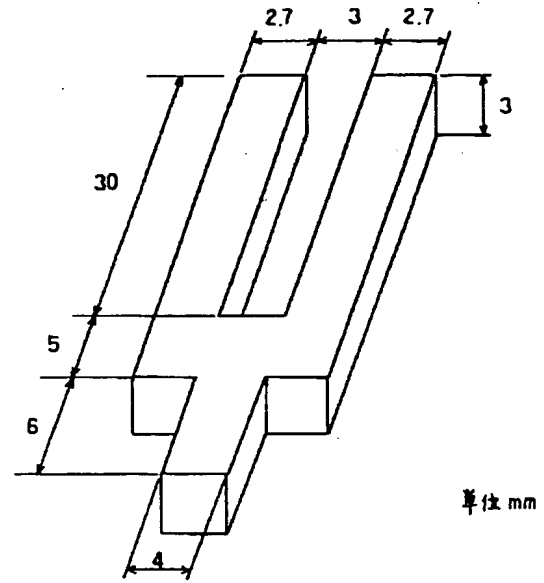
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

